

Cada grupo é resolvido numa folha A4 destacável com a identificação do número e nome do aluno.

I

- O que é um circuito combinatório?
- O que é um circuito sequencial?
- Num programa, explique quais partes do programa que são colocadas na memória não volátil (EEPROM) e quais as partes do programa que são colocadas na memória volátil (RAM).
- Desenhe a forma de onda que é gerada na comunicação série com 1 bit de paridade ímpar e 2 stop bits para o envio do valor 55h a 8 bits.

II

Pretende-se realizar um gerador de código Gray a 2 bits ao ritmo de um clock. O código Gray é um código binário em que duas configurações sucessivas só podem diferir no valor de um bit.

- Defina as entradas e saídas do gerador utilizando o modelo “caixa preta”.
- Desenhe o ASM do gerador.
- Implemente o ASM à custa de flip-flops do tipo T edge-triggered utilizando os métodos de tabelas de verdade e mapas de Karnaugh.
- Desenhe o diagrama lógico do circuito final completo.

III

- Dado um CPU com um conjunto de 8 registos designado por Pn, baseado no modelo Harvard codifique o conjunto de instruções da tabela.
- Indique explicitamente quantos registos internos tem o CPU e qual a dimensão de cada registo em bits.
- Quantos bits tem os address bus e data bus de interligação do CPU às memórias da arquitetura.
- Desenhe o módulo funcional e os sinais de entrada e saída do módulo de controlo.

Nota: const é um valor binário a 8 bits.
end é um valor binário a 16 bits.

Instrução		Funcionalidade
MOV	Pn, A	$P_n = A$
MOV	A, Pn	$A = P_n$
MOV	Pn, const	$P_n = \text{const}$
NOT	A	$A = A \setminus$
ADDC	A, Pn	$A = A + P_n + C_y$
CLRF		$C_y = 0 ; Z = 0$
SETF		$C_y = 1 ; Z = 1$
JNZ	end	Se (!Z) PC= end

IV

Pretende realizar-se um sistema de indicação de mudança de direção (“pisca-pisca”), para uma bicicleta. Para cada uma das direções existe um botão, que produz um sinal digital como resposta à transição de não-premido (0 lógico) para premido (1 lógico). Quando é premido um dos botões, a luz da direção correspondente deverá piscar dez vezes, a uma frequência de 1 Hz, com um duty-cycle de 50% e depois apaga.

- Faça o desenho do esquema de ligações do sistema, baseado no Arduino. Considere que cada luz de mudança de direção é implementada à custa de um LED.
- Faça o desenho dos diagramas de atividades do sistema.
- Implemente os diagramas de atividades no Arduino, utilizando autómatos não-bloqueantes.

I.a	I.b	I.c	I.d	II.a	II.b	II.c	II.d	III.a	III.b	III.c	III.d	IV.a	IV.b	IV.c
1	1	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1	1,5	1	1	1,5	1	2	2